

公開特許公報

昭53—145622

⑤Int. Cl.²
G 03 B 27/76

識別記号

⑥日本分類
103 F 53
103 C 21庁内整理番号
6239—2H

⑬公開 昭和53年(1978)12月19日

発明の数 4
審査請求 未請求

(全 14 頁)

⑭色相抽出装置

⑱特 願 昭52—60832

⑲出 願 昭52(1977)5月25日

⑳発 明 者 浅井英一

南足柄市中沼210番地 富士写真
フィルム株式会社内
同 塩田和生
南足柄市中沼210番地 富士写真
フィルム株式会社内

㉑発 明 者 高橋公治

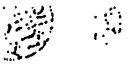
南足柄市中沼210番地 富士写真
フィルム株式会社内

同

秋本泰造

南足柄市中沼210番地 富士写真
フィルム株式会社内㉒出 願 人 富士写真フィルム株式会社
南足柄市中沼210番地

㉓代 理 人 弁理士 柳田征史 外1名



明 細 書

1 発明の名称 色相抽出装置

2 特許請求の範囲

(1) カラー写真フィルムの各点の色相を青色、緑色、赤色に分解してその濃度を測定する測定手段、この測定手段によつて得られた青色、緑色、赤色濃度をカラー写真フィルムに応じて r 補正及び感度補正して規格化する規格化手段、および青色、緑色、赤色濃度の組合せを軸とした3次元座標において所定の色相の領域を下記の式で表わされる楕円体で定義し、

$$dS^2 = C_{11} dB^2 + 2C_{12} dB \cdot dG + C_{22} dG^2 \\ + 2C_{23} dG \cdot dR + C_{33} dR^2 + 2C_{31} dR \cdot dB \quad \dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} dB &= B - \bar{B} \\ dG &= G - \bar{G} \\ dR &= R - \bar{R} \end{aligned} \right\} \quad \dots (2)$$

 B : 測定点の青色濃度 G : 測定点の緑色濃度 R : 測定点の赤色濃度 \bar{B} : 所定の色相の青色濃度の平均値 \bar{G} : 所定の色相の緑色濃度の平均値 \bar{R} : 所定の色相の赤色濃度の平均値 $C_{11}, C_{12}, C_{22}, C_{23}, C_{33}, C_{31}$: 定数

この式(1)の右辺を演算し、その演算値が一定値 K よりも小さいときには、測定点の色相が所定の色相であるとして判定する色相判定手段からなることを特徴とする色相抽出装置。

(2) 前記色相判定手段が、式(2)を演算する3個の演算器と、楕円体を表わす式(1)の右辺の各項を演算する6個の乗算器と、これらの乗算器の出力を加算する少なくとも1個の加算器と、この加算器の出力が一定値 K よりも大きい小さいかを判定するコンパレータからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の色相抽出装置。

(3) 前記所定の色相が肌色であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第2項

記載の色相抽出装置。

- (4) 前記所定の色相が肌色としたとき、前記式(1)、(2)の \bar{B} 、 \bar{G} 、 \bar{R} 、 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{22} 、

C_{23} 、 C_{33} 、 C_{31} が

$$\bar{B} : 0.862$$

$$\bar{G} : 0.903$$

$$\bar{R} : 0.923$$

$$C_{11} : 310.1$$

$$C_{12} : 486.4$$

$$C_{22} : 1150.4$$

$$C_{23} : 745$$

$$C_{33} : 629.5$$

$$C_{31} : 197.7$$

であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項記載の色相抽出装置。

- (5) 前記一定値 K が 7.81 であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第4項記載の色相抽出装置。

- (6) 前記所定の色相が雪色であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第2項

記載の色相抽出装置。

- (7) 前記所定の色相が空色であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第2項記載の色相抽出装置。

- (8) 前記測定手段がカラー写真フィルムを光学的に走査するスキャナーと、このスキャナーによるカラー写真フィルムの透過光または反射光を青色、緑色、赤色の3色に色分解する色分解光学素子と、この色分解光学素子からの光を受光する青色、緑色、赤色用の3個の受光素子とからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第7項記載の色相抽出装置。

- (9) カラー写真フィルムの各点の色相を青色、緑色、赤色に分解してその濃度を測定する測定手段、この測定手段によつて得られた青色、緑色、赤色濃度をカラー写真フィルムに応じて r 補正及び感度補正して規格化する規格化手段、青色、緑色、赤色濃度の組合せを軸とした3次元座標において所定

の色相の領域を下記の式で表わされる楕円体で定義し、

$$dS^2 = C_{11} dB^2 + 2C_{12} dB \cdot dG + C_{22} dG^2 \\ + 2C_{23} dG \cdot dR + C_{33} dR^2 + 2C_{31} dR \cdot dB$$

ここで $dB = B - \bar{B}$

$$dG = G - \bar{G}$$

$$dR = R - \bar{R}$$

B : 測定点の青色濃度

G : 測定点の緑色濃度

R : 測定点の赤色濃度

\bar{B} : 所定の色相の青色濃度の平均値

\bar{G} : 所定の色相の緑色濃度の平均値

\bar{R} : 所定の色相の赤色濃度の平均値

C_{11} 、 C_{12} 、 C_{22} 、 C_{23} 、 C_{33} 、 C_{31} : 定数

この式の右辺を演算し、その演算値が一定値 K よりも小さいときには、測定点の色相が所定の色相であるとして判定する色相判定手段、およびこの色相判定手段で所定の色相であるとして判定された測定点の個数を計数するカウンターからなることを特徴

とする色相抽出装置。

- 100 カラー写真フィルムの各点の色相を青色、緑色、赤色に分解してその濃度を測定する測定手段、この測定手段によつて得られた青色、緑色、赤色濃度をカラー写真フィルムに応じて r 補正及び感度補正して規格化する規格化手段、青色、緑色、赤色濃度の組合せを軸とした3次元座標において所定の色相の領域を下記の式で表わされる楕円体で定義し、

$$dS^2 = C_{11} dB^2 + 2C_{12} dB \cdot dG + C_{22} dG^2 \\ + 2C_{23} dG \cdot dR + C_{33} dR^2 + 2C_{31} dR \cdot dB$$

ここで $dB = B - \bar{B}$

$$dG = G - \bar{G}$$

$$dR = R - \bar{R}$$

B : 測定点の青色濃度

G : 測定点の緑色濃度

R : 測定点の赤色濃度

\bar{B} : 所定の色相の青色濃度の平均値

\bar{G} : 所定の色相の緑色濃度の平均値

\bar{R} : 所定の色相の赤色濃度の平均値

この式の右辺を演算し、その演算値が一定値 K よりも小さいときには測定点の色相が所定の色相であるとして判定する色相判定手段、およびこの色相判定結果をバイナリコードで表わしたフラッグと、前記規格化した青色濃度、緑色濃度、赤色濃度とを各測定点ごとに記憶する記憶手段からなることを特徴とする色相抽出装置。

- (11) カラー写真フィルムの各点の色相を青色、緑色、赤色に分解してその濃度を測定する測定手段、この測定手段によつて得られた青色、緑色、赤色濃度をカラー写真フィルムに応じて r 補正及び感度補正して規格化する規格化手段、青色、緑色、赤色濃度の組合せを軸とした3次元座標において、所定の色相の領域を下記の式で表わされる楕円体で定義したとき、

$$dS^2 = C_{11} dB^2 + 2 C_{12} dB \cdot dG + C_{22} dG^2 + 2 C_{23} dG \cdot dR + 2 C_{33} dR^2 + 2 C_{31} dR \cdot dB \quad \dots (1)$$

とする色相抽出装置。

- (12) 前記色相判定手段が式(2)を演算する3個の減算器と、前記直交化した式(3)の右辺の各括弧内を演算する3個の加算器と、この加算器の加算結果をそれぞれ2乗する3個の乗算器と、この各乗算器の乗算結果を加算する加算器と、この加算結果が一定値 K よりも大きいのか小さいかを判定するコンパレータとからなることを特徴とする特許請求の範囲第11項記載の色相抽出装置。

$$\left. \begin{aligned} dB &= B - \bar{B} \\ dG &= G - \bar{G} \\ dR &= R - \bar{R} \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

B : 測定点の青色濃度

G : 測定点の緑色濃度

R : 測定点の赤色濃度

\bar{B} : 所定の色相の青色濃度の平均値

\bar{G} : 所定の色相の緑色濃度の平均値

\bar{R} : 所定の色相の赤色濃度の平均値

$C_{11}, C_{12}, C_{22}, C_{23}, C_{33}, C_{31}$: 定数

上記式(1)直交化して

$$dS^2 = (a_{11} dB + a_{12} dG + a_{13} dR)^2 + (a_{21} dB + a_{22} dG + a_{23} dR)^2 + (a_{31} dB + a_{32} dG + a_{33} dR)^2 \dots (3)$$

ここで $a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{31},$

a_{32}, a_{33} : 定数

とし、この直交化した式(3)の右辺を演算し、この演算値が一定値 K よりも小さいときには測定点の色相が所定の色相であるとして判定する色相判定手段からなることを特徴

3 発明の詳細な説明

本発明はカラー写真フィルムに所定の色相が含まれているかどうかを検出する色相抽出装置に関するものである。

アマチュアが撮影したカラー写真フィルム(カラーネガフィルム、カラーポジフィルム等)には、露光量に過不足があるもの、コントラストが大きいもの等各種のものが含まれている。このような不適正な露光を受けたカラー写真フィルムであつても、プリント時には適正なカラーバランスと濃度とをもつたカラープリントが得られるようにするため、プリンターにおいて各色別の露光量を補正することが行なわれている。

この露光量の補正の基本は、エバンスの原理(例えば米国特許第2571697号公報参照)に基づいている。すなわち一般的に被写体を撮影したカラー写真フィルムは、透過光の青色、緑色、赤色の3成分割合がほぼ等しいため、透過光を画面全体について積分し

混合したものは、灰色または灰色に近い一定の色相になる。この灰色または灰色に近い色相は、各色の露光量をほぼ等しくすれば得られるから、この露光量を目標値として各色別の露光量を調節し、濃度およびカラーバランスのととのつたカラープリントを得るようにするものである。

カラー写真フィルムの画面全体の平均透過濃度すなわち大面積平均濃度 (LATD と称する) を D_i (i は青色、緑色、赤色のいずれか 1 つを表わす) とすると、各色の露光時間 T_i は次式で与えられる。

$$\log T_i = \alpha_i D_i + B_i \quad (\alpha, \beta \text{ は定数})$$

したがって、各色の大面積平均濃度値 D_i が小さければ、露光時間を少なくし、これとは逆に大きければ露光時間を多くするように露光調節して濃度およびカラーバランスの補正が行なわれる。

（フィルム）
殆どのカラー写真には、人物、青空、樹木等には習熟が含まれている。これらの被写

体は、その色がよく知られているから、その色の仕上りに対しては大いに関心を持たれる。したがってこれらの被写体がカラーペーパー上で好ましい本来の色に再現されることが望ましい。

上記特定の被写体のうち最も重要なものは人物の顔である。アマチュアの撮影したカラー写真について調査したところ、カラー写真中の 80% が人物を主要被写体としていることが確認された。したがって殆どのカラー写真フィルムは人物の顔が好ましい色に再現されるようにプリントすればよい。

しかし上記の LATD 方式は、特定の被写体に注目して 3 色の露光量の補正を行なっているものでなく画面全体の情報に基づいて行なうものであるから、これらの特定の被写体が好ましい本来の色に再現されないことが多い。

そこで本発明者等は、特定の被写体を色相で定義し、画像内にこの色相が存在している場合に、特定の被写体があるものと判定し、

この被写体の濃度から露光量を補正して好ましい色相に再現されるようにしたプリント方法を提案した（特願昭 51-73577 号、特願昭 51-86275 号）。

また特定の被写体のうち最も重要な人物については、肌に着目し、その肌色を青色、緑色、赤色濃度を軸とした座標において楕円もしくは楕円体で定義し、この肌色が存在するかどうかから、間接的に人物の有無を判定する方法も提案した（特願昭 51-73576 号）。

本発明は上記方法において、特定の被写体を表わす色相を抽出する色相抽出装置を提供することを目的とするものである。

本発明は所定の被写体の色相を楕円体を表わす一般式

$$dS^2 = C_{11} dB^2 + 2C_{12} dB \cdot dG + C_{22} dG^2 + 2C_{23} dG \cdot dR + C_{33} dR^2 + 2C_{31} dR \cdot dB \quad \dots (1)$$

ここで $dB = B - \bar{B}$, $dG = G - \bar{G}$, $dR = R - \bar{R} \quad \dots (2)$

で定義し、各点を測定して得た青色濃度 B 、

緑色濃度 G 、赤色濃度 R を、規格化した後、色相判定手段に入力して上記一般式 (1) を演算し、この演算値が一定値 K よりも大きい小さいかを弁別して、その点の色相が所定の色相であるかどうかについて判定するようにしたことを特徴とするものである。

したがって色相判定手段としては式 (2) の dB 、 dG 、 dR を演算する 3 個の減算器と、楕円体を表わす式 (1) の右辺を演算する 6 個の乗算器と、この乗算器からの出力信号を加算する加算器と、この加算値が一定値 K よりも大きいかどうかを比較するコンパレータとから構成されている。また上記式 (1) は、6 個の乗算器が必要とされるから、演算時間が長く、かつ構造が複雑となる。そこで上記式 (1) を直交化すれば

$$dS^2 = (a_{11} dB + a_{12} dG + a_{13} dR)^2 + (a_{21} dB + a_{22} dG + a_{23} dR)^2 + (a_{31} dB + a_{32} dG + a_{33} dR)^2 \quad \dots (3)$$

となる。この式 (3) は、乗算項が 3 個となるか

ら、演算を早く行なうことができる。したがって色相判定手段は、式(3)の括弧内を演算する3個の加算器と、この加算器を乗算する3個の乗算器と、乗算値を加算する加算器とが設けられる。

一般的に主要被写体は画面の中央部に比較的大きな面積をもつて撮影されることが多い。したがって判定された測定点の個数で主要被写体であるかどうかを識別するのがよい。このため判定された測定点の個数はカウンターで計数される。また各測定点の判定結果とその色相の青色、緑色、赤色濃度とか2進信号でメモリーに記憶される。測定後、このメモリーから所定の色相ありと判定された測定点の青色、緑色、赤色濃度が読み出され、その平均値が算出される。この所定の色相の青色、緑色、赤色濃度の平均値をオンラインもしくはオフラインでカラープリンターに入力し、この色相がカラーペーパー上で目標濃度に仕上がるように露光量を制御すれば、その色相

でサンプルホールドされる。またスキャナー制御回路3は、スキャナーの走査部を制御しているから、スキャナーに同期してサンプルホールドが行なわれる。これによりカラー写真フィルムの画面に規則正しく並んだ多数の測定点が得られる。例えばカラー写真フィルムが35mmサイズの場合は、その外周縁を除いた22×34mmの範囲を対象として、毎1mm(カラープリント上では約3mmとなる)の光点で1mm間隔に走査される。したがって画面は、 $22 \times 34 = 748$ 点の測定位置で測定される。

サンプルホールド回路4によつてサンプリングされた各測定点の青色、緑色、赤色の測定信号は、対数変換回路6に送られる。この対数変換回路6で測定信号が対数変換され、青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色濃度 R が算出される。具体的には透過率を T とすると、 $\log \frac{1}{T}$ が演算されるのである。

この青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色濃度 R

で定義された所定の被写体が好ましい色に再現される。前記色相判定には、スピードアップを図るためにアナログ方式で演算を行ない濃度の平均値の算出にはデジタル方式で行なうのが便利である。

以下、図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明装置の概略を示すブロック図である。スキャナー1によつてカラー写真フィルムの画面が走査され、カラー写真フィルムを透過した透過光(反射光でもよい)が色分解光学素子によつて青色、緑色、赤色の3色光に分解される。この3色光に分解された光は、青色、緑色、赤色用の受光素子例えばフォトマル2に入つてそれぞれ測定される。

このフォトマル2の測定信号は、増幅器(プリアンプ)3で3色毎に増幅された後、サンプルホールド回路4でサンプルホールドされる。このサンプルホールド回路又はスキャナー制御回路5からのサンプリングパルス

は、規格化回路7に送られ、感材に応じて γ 補正及び感度補正される。すなわちフィルムメーカーおよびフィルムの種類によつて露光量対濃度の関係を示す γ 値及び感度値が異なっている。したがって同一の被写体を、同一条件で撮影してもその濃度が異なつたものになる。

そこでフィルムの種類毎にキーを設けておき、これを選択することによつて、濃度信号に加算器で一定定数を加えて感度補正し、しかる後増幅器の利得を調節して係数倍して γ 補正する。これにより、同一の被写体に対しては、同一の濃度となるように変換される。

規格化回路7で規格化された青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色濃度 R は、色相判定回路8に送られ、各測定点の色相が所定の色相であるかどうかについて演算され判定される。

所定の被写体を表わす色相は、予めその被写体が写っている多数のカラー写真フィルムを取り出し、それを濃度計で測定して定めら

れる。

例えば人物については、人間の顔、手足の色である肌色で定義することができる。そこで、昼光下で撮影した多枚のカラーネガフィルムの中から多枚の肌色点を取り出し、この部分を1mm径の光点を有するマクベス濃度計で点測定した。この測定結果から、青色濃度 B の平均値が0.862、緑色濃度 G の平均値が0.903、赤色濃度 R の平均値が0.923であつた。

そして肌色の青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色濃度 R は、各濃度の平均値 \bar{B} 、 \bar{G} 、 \bar{R} を中心にして3次元ガウス分布しているものと考えられる。この3つのガウス分布は、一般に等しくないので、肌色の青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色濃度 R は、各濃度の平均値 \bar{B} 、 \bar{G} 、 \bar{R} を中心とする楕円体の内側に存在すると考えられる。

同様に他の被写体、例えば青空、雪、樹木等についても青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色

$$\text{Var}(B) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (B_i - \bar{B})^2$$

$$\text{Var}(G) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (G_i - \bar{G})^2$$

$$\text{Var}(R) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (R_i - \bar{R})^2$$

$$\text{Cov}(B, G) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (B_i - \bar{B})(G_i - \bar{G})$$

$$\text{Cov}(G, R) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (G_i - \bar{G})(R_i - \bar{R})$$

$$\text{Cov}(R, B) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (R_i - \bar{R})(B_i - \bar{B})$$

N はデータ数、 B_i 、 G_i 、 R_i は各測定点の濃度を示す。

例えば昼光下で撮影した肌色の場合に入力データのうち95%が楕円体の内側に含まれるように dS^2 を選ぶと、 $dS^2 = 7.81$ となつた。

この場合に

$$\bar{B} = 0.862$$

特開昭53-145622(6)

濃度 R を軸とする3次元座標において、その色相の確率楕円体で定義することができる。

楕円体は次の一般式で表わされる。

$$dS^2 = \sum_{i,j=1}^3 \alpha_{ij} \cdot X_i \cdot X_j \quad (\alpha_{ij} \text{ は定数})$$

$$X_1 = B - \bar{B}$$

$$X_2 = G - \bar{G}$$

$$X_3 = R - \bar{R}$$

ここで $X_1 = dB$ 、 $X_2 = dG$ 、 $X_3 = dR$ とおくと

$$\begin{aligned} dS^2 = & C_{11} dB^2 + 2C_{12} dB \cdot dG + C_{13} dG^2 \\ & + 2C_{23} dG \cdot dR + C_{33} dR^2 + 2C_{31} dR \cdot dB \end{aligned} \quad \dots (1)$$

と替くことができる。

C_{ij} はつぎの分散・共分散行列 A の逆行列の要素である。

$$A = \begin{pmatrix} \text{Var}(B) & \text{Cov}(B, G) & \text{Cov}(R, B) \\ \text{Cov}(B, G) & \text{Var}(G) & \text{Cov}(G, R) \\ \text{Cov}(R, B) & \text{Cov}(G, R) & \text{Var}(R) \end{pmatrix}$$

ここで

$$\begin{aligned} \bar{G} &= 0.903 \\ \bar{R} &= 0.923 \end{aligned}$$

$$C_{ij} = \begin{pmatrix} 310.1 & -486.4 & 197.7 \\ -486.4 & 1150.4 & -745.5 \\ 197.7 & -745.5 & 629.5 \end{pmatrix}$$

であつた。

この昼光下での肌色の楕円体は、第2図の青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色濃度 R を軸とした3次元の座標で符号 $FL1$ で示されている。またタングステン光下での肌色は濃度分布が一方によつて楕円体 $FL2$ で、蛍光灯下での肌色は楕円体 $FL3$ で示される。このように照明光によつて肌色の分布が異なるから測定濃度がどの楕円体に含まれているかどうかによつて照明光源の種類も知ることができる。

こうして、所定の被写体はその色相の楕円体で定義され、かつ楕円体の大きさを示す式(1)の定数 C_{ij} および dS^2 が実験によつて決められる。なお楕円体の特別なものとしては球

体があるから、本発明の楕円体には球体も含まれるものとする。

前記色相判定回路8は、演算回路9とコンパレータ10とから構成されている。演算回路9は、前記式(1)を演算する。この演算回路9で算出された dS^2 の値は、コンパレータ10に送られ、予め決められた dS^2 の値 K よりも大きいかどうかについて判定される。

日光下での肌色の場合には、例えば K が7.81となるから、演算結果がこの7.81よりも小さいと肌色の楕円体に含まれ、その測定点が肌色であると判定される。また7.81よりも大きいと肌色でないと判定される。

判定点が所定の色相であると判定されたときには、色相判定回路8から「1」の信号が出力され、そうでないときには「0」の信号が出力される。この判定結果を示すフラッグと、測定点の青色濃度 B 、緑色濃度 G 、赤色濃度 R がインターフェース11に送られ、スキャナ制御回路5からの測定位置信号で番

カウンタ13から所定の色相が一定数存在していることが指示されると、メモリー12からデーターの読み出しが行なわれる。このとき各測定点のデーターは、それぞれの番地に記憶されているから、フラッグが「1」すなわち所定の色相があると判定された測定点のデーターのみがCPU14に送られる。ここで所定の色相の青色、緑色、赤色濃度の平均値が算出される。

この平均値がカラープリンターの露光制御部に送られ、カラーペーパー上で目標濃度となるように露光量が制御される。したがって所定の被写体が好ましい本来の色相に再現される。例えば肌色の場合には、人物の顔等が肉眼で観察したときと同じ色相に再現される。なお所定の色相を有する測定点の個数が一定数以下のときには、従来のカラープリンターで行なわれているLATD方式等によつてプリントすればよい。

本発明装置がカラープリンターとオフライ

特開昭53-145622の
地が指定されてメモリー12に記憶される。

カラー写真フィルムに所定の色相があるとして判定されても、その個数が少ないと、その色相の被写体の大きさか小さく、主要被写体でない場合が多い。このときには、その被写体に着目してこれを好ましい色相に再現してもその効果が小さい。したがってその色相の個数が一定数以上ある場合には、それが主要被写体であるとしてみなして再現するのが望ましい。

このため、色相判定回路8から、所定の色相であるとして判定され、「1」の出力信号が出ると、これがカウンタ13に送られてカウントされる。このカウンタ13としては、一定数をセットすると、この一定数を越えたとき、出力が出るプリセットカウンタ等が用いられる。このカウンタ13からの出力信号がインターフェース11を経てCPU(中央演算処理装置)14に送られる。

カラー写真フィルムの全面が走査された後

ンになつている場合は、前記データーを穿孔カード、磁気テープに記録し、これを用いてカラープリンターを制御する。

前記色相判定回路8は、所定の被写体の色相毎に設けてもよい。この場合に、2つ以上の色相が含まれていると判定された場合は、個数の多いもの、あるいは優先順次を決めておき、これに基づいて1つの色相を選択し、これが好ましい色相に再現されるようにプリントするのがよい。

第3図はスキャナの実施例を示すものである。光源20から出た照明光は、細長のスリット21を過つて照明幅が規制される。このスリット21を過つた照明光は、レンズ22を透過して反射ミラー23に入射する。この反射ミラー23で下方に折り曲げられた照明光は、レンズ24を透過してカラー写真フィルム25の画面26に達し、約1mm幅で带状に画面の幅方向を照明する。

カラー写真フィルム25を透過した带状の

透過光は、下方に配したスキヤナーミラー 27で反射され、レンズ28を経てスリット 29に達する。前記スキヤナーミラー27としては、ガルバノメーターにミラーを取りつけたもの等が用いられ、第1図のスキヤナー制御回路5から送られてくるのこぎり波状のミラー制御信号で首振りが行なわれる。

前記カラー写真フィルム25の画面26のうち照明されている帯状の部分の画像30はスリット29上にこれに直交するように像31が結ばれる。スキヤナーミラー27がミラー制御信号によつて一定速度で揺動すれば、この像31がスリット29と直交する方向に移動する。したがつて像31の一部がスリット29を透過し、これが一端から他端に向かつて移動してゆくことになる。

スリット29を透過した光は、レンズ32を廻つた後ダイクロイックミラー33、34によつて赤色光、青色光、緑色光の3色に色分離され、各フォトマル2a、2b、2cに

入射してその光量が測定される。

前記画面26はスキヤナーミラー27によつてY方向について走査され、X方向については画面26を一定ピッチ送ることによつて行なわれる。すなわち、スキヤナーミラー27が走査完了して原点位置に復帰する際にスキヤナー制御回路5からパルスモーター制御信号が出力され、パルスモータ35が一定角度だけ回転される。

このパルスモータ35に、フィルム送りローラー36が連結されているため、このフィルムローラー36とローラー37との間でカラー写真フィルム25が挟まれ、一定距離だけ送られる。

第4図は増幅器、サンプルホールド回路、対数変換回路の実施例を示すものである。前記増幅器3は青色用増幅器3a、緑色用増幅器3b、赤色用増幅器3cを備えている。各増幅器例えば3aは、演算増幅器40から構成されている。

各増幅器3a、3b、3cで増幅された測定信号は、青色用サンプルホールド回路4a、緑色用サンプルホールド回路4b、赤色用サンプルホールド回路4cへ送られ、サンプルホールドされる。各サンプルホールド回路4a、4b、4cは、演算増幅器41の出力信号がスイッチ42を廻つて演算増幅器43の非反転側入力端子に入力されるようになつている。この反転入力端子にコンデンサー44が接続されているため、スキヤナー制御回路5からサンプルホールド制御信号が出ると、スイッチ42がOFFとなり、この直前の演算増幅器41の出力信号が、コンデンサー44に記憶される。

演算増幅器43は、反転側入力端子と出力端子とが短絡されているから、コンデンサー44の電圧に応じた電流が出力される。このサンプルホールド回路4a、4b、4cによつて、各測定点での青色、緑色、赤色の測定信号が順次サンプリングされる。

サンプリングされた各測定点での測定信号は、対数変換回路6に送られて対数変換される。すなわち透過率Tから透過濃度が算出される。この対数変換回路6は、青色用対数変換回路6a、緑色用対数変換回路6b、赤色用対数変換回路6cを備えている。各対数変換回路6a、6b、6cは、対数変換用演算増幅器45と、レベル調節用演算増幅器46からなる。対数変換用演算増幅器45は、フィードバック回路にログダイオードのような対数伸長素子47が接続されている。この入出力特性の一例を表-1に示す。

表-1

透過率(T) %	透過濃度(D)	入 力(V)	出 力(V)
100	0	10	4
10	1	1	2
1	2	0.1	0
0.1	3	0.01	-2

アナログ演算器は、約±10Vの出力範囲を有しているから、この範囲を有効に利用するため、次段のレベル調節用演算増幅器46でレベル調整される。すなわち、対数変換された濃度信号は、ポテンシオメータ48によつて一定の電位が加算され、これがフィードバック抵抗49の抵抗値によつて決められる利得で増幅される。

第5図は規格化回路を示すものである。この規格化回路7は、感材特性に応じてγ補正及び感度補正し、同一条件で撮影した場合に、フィルムの種類に関係なく一定になるように補正するためのものである。規格化回路7は、青色用規格化回路7a、緑色用規格化回路7b、赤色用規格化回路7cを備えている。各規格化回路7a、7b、7cは、直列に接続された2つの演算増幅器50、51から構成されている。演算増幅器50の反転側入力端子に、3個のポテンシオメータ52、53、54が接続されており、対数変換回路

6からの濃度信号に一定定数を加算して感度補正するようになっている。

ポテンシオメータ52、53、54には選択スイッチ55a、55b、55cが接続され、カラー写真フィルムの種類に応じて選択される。この実施例では3種類のカラー写真フィルムを規格化するようになっているがフィルムの種類に応じてさらに多くの選択スイッチを設けるのが望ましい。

演算増幅器50で感度補正された濃度信号は、演算増幅器51で増幅される。この増幅器51のフィードバック回路に利得調整用の可変抵抗56、57、58が並列に接続されている。これらの可変抵抗56、57、58と直列に選択スイッチ59a、59b、59cが接続され、少なくとも3段階に利得が調節される。この選択スイッチ59a、59b、59cは演算増幅器50に設けた選択スイッチ55a、55b、55cにそれぞれ連動してON・OFFされる。

第6図は色相判定回路を示すものである。この色相判定回路は、楕円体を表わす

$$dS^2 = C_{11} dB^2 + 2C_{12} dB \cdot dG + C_{22} dG^2 + 2C_{23} dG \cdot dR + C_{33} dR^2 + 2C_{31} dR \cdot dB \quad \dots(1)$$

式(1)の右辺を演算し、楕円体の領域を定めた一定値Kよりも大きい小さいかを判定する。

青色濃度B、緑色濃度G、赤色濃度Rは、演算器を構成する演算増幅器60、61、62にそれぞれ入力され、各ポテンシオメータ63、64、65で設定された楕円体の平均濃度 \bar{B} 、 \bar{G} 、 \bar{R} と減算され、濃度の変位量 dB 、 dG 、 dR が算出される。

この dB 、 dR 、 dG は、2つずつ組み合わせられて3個の乗算器66、67、68に入力され、その積である $dB \cdot dR$ 、 $dG \cdot dR$ 、 $dR \cdot dB$ がそれぞれ演算される。この乗算後係数器69、70、71に送られて係数 $2C_{12}$ 、 $2C_{23}$ 、 $2C_{31}$ がそれぞれ掛けられる。

また前記 dB 、 dG 、 dR は、それぞれ3個の乗算器72、73、74に送られ2乗される。この2乗後に係数器75、76、77で C_{11} 、 C_{22} 、 C_{33} が掛けられ、 $C_{11} dB^2$ 、 $C_{22} dG^2$ 、 $C_{33} dR^2$ がそれぞれ算出される。

係数倍された $C_{11} dB^2$ 、 $C_{22} dG^2$ 、 $C_{33} dR^2$ 、 $2C_{12} dB \cdot dG$ 、 $2C_{23} dG \cdot dR$ 、 $2C_{31} dR \cdot dB$ は、加算器を構成する演算増幅器78に入力されて加算される。これにより測定点の青色濃度B、緑色濃度G、赤色濃度Rから dS^2 が算出される。

一方、所定の色相の dS^2 は一定値Kとして予め定義してあるから、この dS^2 が一定値Kよりも小さいかどうかについて、コンパレータ10で判別される。ここで $dS^2 \leq K$ ならば所定の色相ありとして、また $dS^2 > K$ ならばなしとして判定される。したがつて所定の色相が存在している場合には「1」かまたそうでない場合には「0」の判定信号が出力される。

第6図の演算回路では6個の乗算器が設けられている。この乗算器は構造が複雑で高価なものであり、しかも演算に時間がかかるという難点がある。したがって楕円体を表わす一般式(1)を直交化して乗算項を3個にするのが望ましい。

第7図は直交化した演算回路を示すものである。直交化すると楕円体は、

$$dS^2 = (a_{11}dB + a_{12}dG + a_{13}dR)^2 \\ + (a_{21}dB + a_{22}dG + a_{23}dR)^2 \\ + (a_{31}dB + a_{32}dG + a_{33}dR)^2 \quad \cdots (3)$$

と表わされる。

減算器80、81、82によつて $dB = B - \bar{B}$ 、 $dG = G - \bar{G}$ 、 $dR = R - \bar{R}$ が演算され、この演算結果が加算器83に輸入される。この加算器83の入力側抵抗84、85、86とフィードバック抵抗87の比から決められる係数 a_{11} 、 a_{12} 、 a_{13} が dB 、 dG 、 dR にそれぞれ掛けられて演算増幅器88で加算される。これにより式(3)の $(a_{11}dB + a_{12}dG + a_{13}dR)$

が演算される。

同様に加算器89で $(a_{21}dB + a_{22}dG + a_{23}dR)$ が、また加算器90で $(a_{31}dB + a_{32}dG + a_{33}dR)$ が演算される。

これらの加算値は、3個の乗算器91、92、93で2乗された後、加算器を構成する演算増幅器94で加算され、式(3)の dS^2 が算出される。この dS^2 と一定値 K がコンパレータ10で比較される。

上記したように本発明装置は、所定の被写体を青色、緑色、赤色濃度を軸とした3次元座標において楕円体で定義し、この楕円体に各測定点の色相が含まれるかどうかを演算して判定するようになっているから、被写体の認識が正確である。したがってこれによつて判定した測定点の青色、緑色、赤色濃度を用いてカラープリンターを制御すれば、所定の被写体を好ましい本来の色相に再現することができる。なお実施例のようにアナログ演算すれば、デジタル演算を行なうよりも高速演

算が可能であり、カラープリントのように処理量が極めて多いものには都合がよい。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置のブロック図、第2図は肌色の楕円体を示すグラフ、第3図はスキヤナーの斜視図、第4図は増幅器とサンプルホールド回路、対数変換回路の実施例を示す回路図、第5図は規格化回路の実施例を示す回路図、第6図は色相判定回路の実施例を示す回路図、第7図は直交化した色相判定回路を示す回路図である。

8 … 色相判定回路

25 … カラー写真フィルム 26 … 画面

27 … スキヤナーミラー

33、34 … ダイクロイックミラー

2a … 青色用フォトマル

2b … 緑色用フォトマル

2c … 赤色用フォトマル

FL1 … 蛍光灯下での肌色の楕円体

FL2 … タングステン光下での肌色の楕円体

FL3 … 蛍光灯下での肌色の楕円体

3a … 青色用増幅器 3b … 緑色用増幅器

3c … 赤色用増幅器

4a … 青色用サンプルホールド回路

4b … 緑色用サンプルホールド回路

4c … 赤色用サンプルホールド回路

6a … 青色用対数変換回路

6b … 緑色用対数変換回路

6c … 赤色用対数変換回路

7a … 青色用規格化回路

7b … 緑色用規格化回路

7c … 赤色用規格化回路

55a、55b、55c、59a、59b、59c … 選択スイッチ

66、67、68、69、72、73、74 … 乗算器

69、70、71、75、76、77 … 係数器

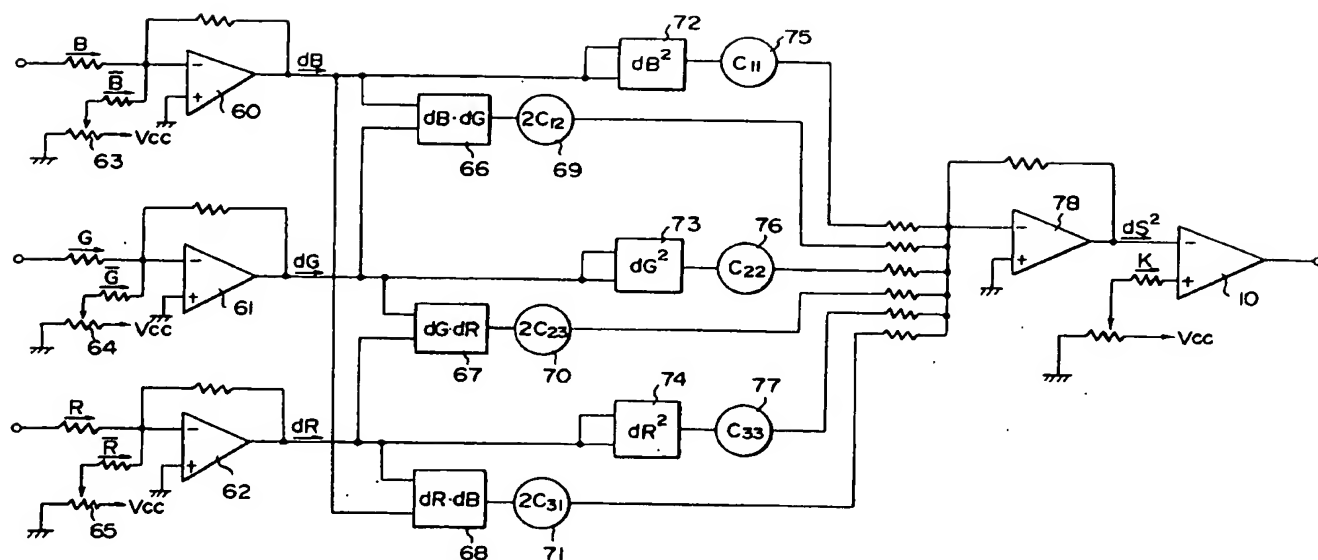
10 … コンパレータ

80、81、82 … 減算器

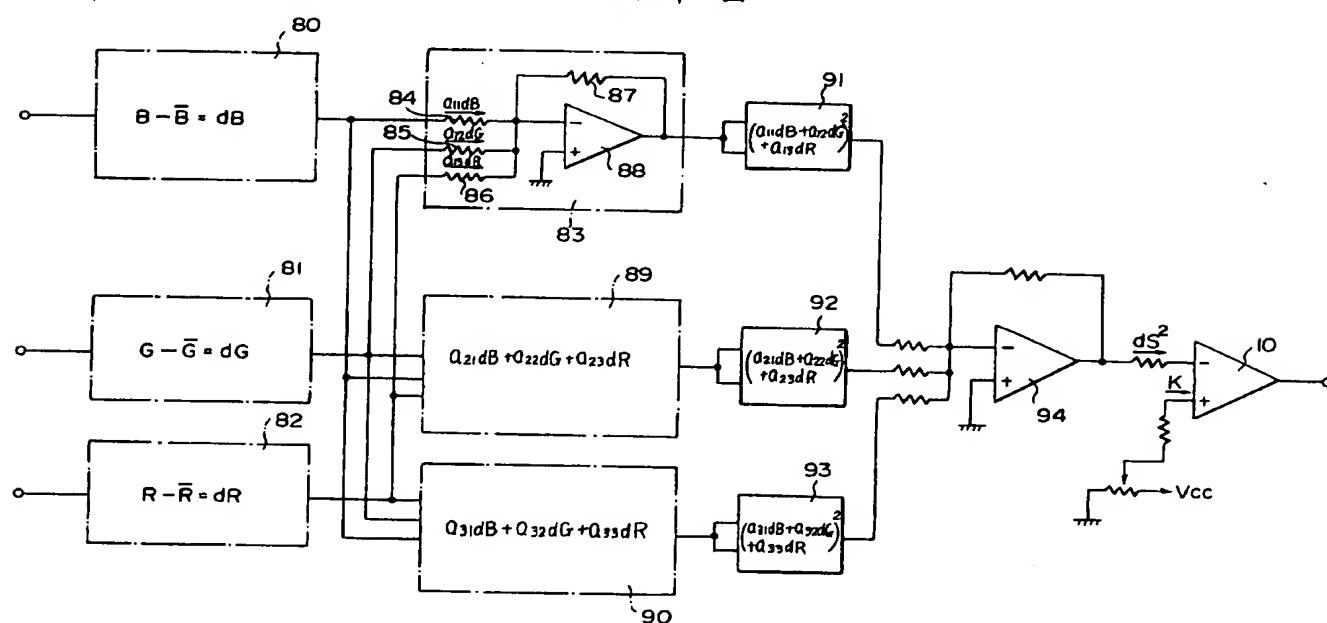
83、89、90 … 加算器

91、92、93 … 乗算器。

第 6 図



第 7 図



自 発 手 続 補 正 書

昭和 52 年 8 月 8 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和 52 年 特 許 願 第 60832 号

2. 発明の名称 色相抽出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

名 称 (520)富士写真フイルム株式会社

代表者 平田九州男

4. 代 理 人

〒106 東京都港区六本木5-2-1

ほうらいやビル702号 電話 (479) 2367

(7318) 弁理士 柳 田 征 史 (ほか1名)

5. 補正命令の日付

な し

6. 補正により増加する発明の数

な し

7. 補 正 の 対 象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

8. 補 正 の 内 容

別紙添付の通り

(1) 図面(第4、5および6図)を添付のように補正します。

(2) 明細書第20頁第4行

「 $dS^2 = \sum_{i,j=1}^n \alpha_{ij} \cdot X_i \cdot X_j$ (α_{ij} は定数)」を「 $dS^2 = \sum_{i,j=1}^3 \alpha_{ij} \cdot X_i \cdot X_j$ (α_{ij} は定数)」と訂正する。

(3) 同第28頁第8行

「パルスモータ38」を「パルスモータ35」と訂正する。

(4) 同第29頁第3行

「緑色用サンプルホールド回路46、」を「緑色用サンプルホールド回路4b、」と訂正する。

(5) 同第31頁第12行

「関係なく一定」の後に「濃度」を挿入する。

(6) 同第33頁第13行

「平均濃度 \bar{B} 、 \bar{G} 、 \bar{R} と減算され、」を「平均濃度 \bar{B} 、 \bar{G} 、 \bar{R} と加算され、」と訂正する。

第 4 図

